



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 モータ部と、前記モータ部の電力制御を行なインバータ回路部と、前記モータ部により回転するインペラを備え、前記インバータ回路部は前記インペラの外周から排出される空気の流路に配設するとともに、前記インバータ回路部の回路基板に実装された発熱素子の長手方向を前記回路基板に対して略垂直となるように配設した電動送風機。

【請求項 2】 モータ部の筐体を構成するブラケットのインペラ側に開口部を設け、前記開口部内に発熱素子を配設した請求項 1 記載の電動送風機。

【請求項 3】 モータ部と、前記モータ部の電力制御を行なインバータ回路部と、前記モータ部により回転するインペラを備え、前記インバータ回路部は前記インペラの外周から排出される空気の流路に配設するとともに、前記インバータ回路部の回路基板に実装された発熱素子の長手方向を前記回路基板に対して略平行となるように配設した電動送風機。

【請求項 4】 発熱素子を、モータ部の筐体を構成するブラケットのインペラ側に接触固定した請求項 1 ～ 3 いずれか 1 項に記載の電動送風機。

【請求項 5】 モータ部の筐体を負荷側ブラケットと反負荷側ブラケットで構成し、発熱素子を反負荷側ブラケットに接触固定した請求項 1 ～ 3 いずれか 1 項に記載の電動送風機。

【請求項 6】 発熱素子をインペラの外周部に配設した請求項 1 または 3 記載の電動送風機。

【請求項 7】 発熱素子をインペラを覆うケーシングに接触固定した請求項 6 記載の電動送風機。

【請求項 8】 インペラの外周に、気流を整えるエアガイドを設け、発熱素子をエアガイドとモータ部の間に位置するようにした請求項 1 または 3 記載の電動送風機。

【請求項 9】 インペラの外周に、気流を整えるエアガイドを設け、発熱素子を前記エアガイドに接触固定した請求項 1 ～ 3 いずれか 1 項に記載の電動送風機。

【請求項 10】 インペラの外周に、気流を整えるエアガイドを設け、前記モータ部の筐体を構成するインペラ側のブラケットと前記エアガイドを一体に形成し、発熱素子を前記ブラケットに接触固定した請求項 1 または 3 記載の電動送風機。

【請求項 11】 発熱素子をモータ部のステータの巻線が形成する空間に配した請求項 1 または 3 記載の電動送風機。

【請求項 12】 塵埃を捕集する集塵室と、請求項 1 ～ 11 のいずれか 1 項に記載の電動送風機とを備えた電気掃除機。

【請求項 13】 電動送風機を直流電源で駆動する請求項 12 記載の電気掃除機。

【発明の属する技術分野】 本発明は、電動送風機及びそれを用いた電気掃除機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、電気掃除機は、電動送風機にインバータモータを採用したのものが市場に導入されている。

【0003】 従来のインバータモータを搭載した電気掃除機を、図 13、図 14 を用いて説明する。

【0004】 図 13 に示すように、電気掃除機 101 は、掃除機本体 102 に、ホース 105 が着脱自在に接続され、ホース 105 の他端には操作部 115 を形成する先端パイプ 116 が備えられている。先端パイプ 116 には延長管 106 と、その延長管 106 には吸込具 107 が接続され構成されている。

【0005】 本体 102 には、ホース 105 に連通して集塵室 104 が形成され、集塵室 104 後方には吸込口 119 を集塵室 104 側に面するよう配されたインバータ制御を行う電動送風機 103 と、商用電源から接続されるコード、あるいはバッテリーなど電源供給部 108 が備えられている。

【0006】 次に、電動送風機 103 について、図 14 を用いて説明する。

【0007】 図 14 に示すように、電動送風機 103 は、モータ部 121 とインバータ回路部 122 からなるインバータモータ 120 と、ファン部 128 によって構成され、電動送風機 103 はケーシング 129 の外周部に設けられるサポートゴム 127 を介し、本体 102 の集塵室 104 と電動送風機 103 を隔てる隔壁 114 上の受けリブ 118 に圧接されるよう保持されている。

【0008】 モータ部 121 は、所望極数に着磁された永久磁石 130 がシャフト 137 に具備されて構成されるロータ 145 が、第 1 の軸受 135 と第 2 の軸受 136 を介して、それぞれ負荷側ブラケット 133 と反負荷側ブラケット 134 に回転自在に備えられている。また、負荷側ブラケット 133 と反負荷側ブラケット 134 は結合されモータ部 121 の筐体をなし、永久磁石 130 に相対するように複数のスロットを具備したコア 140 に所望相数の巻線 141 が施されるステータ 146 が反負荷側ブラケット 134 に固定されている。

【0009】 インバータモータ 120 を制御するインバータ回路部 122 は、電源供給部 108 につながる電源線 123 や、掃除機本体 102 の運転信号や回転数制御信号を伝達する信号線 124 などが接続された回路基板 147 に実装され、電動送風機 103 の近傍に配置されている。インバータ回路部 122 のスイッチング素子 125 等などの発熱部品は、冷却用の巨大な放熱フィン 126 に取り付けられ、この放熱フィン 126 は電動送風機 103 の吸込口 119 などの近傍の通風路上に配されている。

【0010】 また、インバータモータ 120 の制御に必

【発明の詳細な説明】

【0001】

要なロータ145の位置を検出する位置検出手段は、ロータ145に具備されるセンサーマグネット151と、このセンサーマグネット151の磁極を検知するホール素子などの位置検出素子152によって構成され、位置検出素子152が反負荷側ブラケット134に固定される検出基板153に実装され、モータ部121の内部に設けられている。位置検出素子152の出力信号は位置検出信号線155によって回路基板147に接続される。

【0011】ファン部128は、モータ部121のシャフト137に備えられたインペラ131と、インペラ131の外周部に配され、インペラ131から流出する気流を徐々に圧力回復しながらモータ部121の負荷側ブラケット133上面へ導く通風路を形成するエアガイド132と、これらを覆うようにケーシング129が備えられ、ケーシング129は負荷側ブラケット133あるいは、反負荷側ブラケット134に一体的に取り付けられ構成されている。

【0012】電気掃除機101を運転すると、電動送風機103によって吸引力が発生し、塵埃などを含む汚れた空気は、吸込具107から吸引され、吸込具107・延長管106・ホース105を介して、本体102の集塵室104にて塵埃などを除去した後、電動送風機103へと導かれる。このとき、電動送風機103の吸込口119などの近傍の通風路上に配されている放熱フィン126は、電動送風機103へ流入する気流によってさらされ、それに接続された回路基板上の発熱素子が冷却される。

#### 【0013】

【発明が解決しようとする課題】このような構成の従来の電気掃除機101は、電動送風機103のインバータ回路部122のスイッチング素子125などの発熱部品を放熱フィン126で効率よく冷却するために、電動送風機103からの排気流のようにモータ部121の内部を通過した暖かい気流ではなく、上記従来例に示すように、電動送風機103の吸気流である集塵室104側にタイト性を確保し、モータ部121の内部を通過する以前の冷たい空気により冷却できるよう放熱フィン126を配置することが必要である。そのために、本体102内のインバータ回路部122の配置位置が制限され、タイト性を確保するためにシール材113やシール構成など考慮する必要があり、また、組立時の組立性についても注意を払う必要があった。特に、インバータモータ120は、インバータ回路部122のスイッチング素子125などの発熱部品の数が多く、これら複数個の発熱部品を冷却するために、放熱フィン126の面積を拡大するなどの方法は、インバータ回路部122の大型化につながり、本体102の小型化を困難にする要因の一つとなっていた。

【0014】本発明は、以上のような従来の課題を解決

しようとするものであって、電動送風機を制御するインバータ回路部の発熱部品を効率よく、かつ、小型・省スペースで冷却することを可能にした電動送風機を提供すること、また、小型・軽量の電動送風機を使用して、使用性を高めた電気掃除機を提供することを目的としている。

#### 【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、モータ部と、前記モータ部の電力制御を行うインバータ回路部と、前記モータ部により回転するインペラを備え、前記インバータ回路部は前記インペラの外周から排出される空気の流路に配設するとともに、前記インバータ回路部の回路基板に実装された発熱素子の長手方向を前記回路基板に対して略垂直となるように配設したもので、回路基板上での部品の実装面積を小さく抑えることができ、基板自体の大きさが小さくなり、その結果、モータ部または電動送風機の外径も小さくなり、小型で軽量化した電動送風機を提供できるものである。

【0016】また、塵埃を捕集する集塵室と、上記電動送風機とを備えた電気掃除機とすることにより、小型・軽量の電動送風機を使用して、電動送風機を内蔵する掃除機本体も小型軽量となり、使用性を高めた電気掃除機を提供できる。

#### 【0017】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1記載の発明は、モータ部と、前記モータ部の電力制御を行うインバータ回路部と、前記モータ部により回転するインペラを備え、前記インバータ回路部は前記インペラの外周から排出される空気の流路に配設するとともに、前記インバータ回路部の回路基板に実装された発熱素子の長手方向を前記回路基板に対して略垂直となるように配設したもので、回路基板上での部品の実装面積を小さく抑えることができ、基板自体の大きさが小さくなり、その結果、モータ部または電動送風機の外径も小さくなり、小型で軽量化した電動送風機、およびそれを用いた電気掃除機を提供できるものである。

【0018】本発明の請求項2記載の発明は、モータ部の筐体を構成するブラケットのインペラ側に開口部を設け、前記開口部内に発熱素子を配設したもので、モータ部の全長を短縮することができ、結果として、電動送風機の全長を短く設定できるものである。

【0019】本発明の請求項3記載の発明は、モータ部と、前記モータ部の電力制御を行うインバータ回路部と、前記モータ部により回転するインペラを備え、前記インバータ回路部は前記インペラの外周から排出される空気の流路に配設するとともに、前記インバータ回路部の回路基板に実装された発熱素子の長手方向を前記回路基板に対して略平行となるように配設したもので、回路基板上に部品を実装したときの空間高さを低く抑えるこ

とができ、軸方向に狭いスペースにインバータ回路部を配設することができるので、全長の短く小型の電動送風機を提供できるものである。

【0020】本発明の請求項4記載の発明は、発熱素子を、モータ部の筐体を構成するブラケットのインペラ側に接触固定したもので、インペラから排出される気流の冷却効果に加え、ブラケットそのものが冷却フィンの役割を果たし、より効果的に発熱素子の冷却を行えるものである。

【0021】本発明の請求項5記載の発明は、モータ部の筐体を負荷側ブラケットと反負荷側ブラケットで構成し、発熱素子を反負荷側ブラケットに接触固定したもので、インペラから排出される気流の冷却効果に加え、ブラケットが冷却フィンの役割を果たし、より効果的に発熱素子の冷却を行える。さらに、負荷側ブラケットを装着する前に基板上の部品を固定するので、モータ部組み立て時の作業が行い易いものである。

【0022】本発明の請求項6記載の発明は、発熱素子をインペラの外周部に配設したもので、インペラから排出される気流の流路内では、最も流速が速い部分であり、優れた冷却効果を得ることができるものである。

【0023】本発明の請求項7記載の発明は、発熱素子をインペラを覆うケーシングに接触固定したもので、ケーシング自体が放熱フィンの役割を果たし、優れた冷却効果を得ることができるものである。

【0024】本発明の請求項8記載の発明は、インペラの外周に、気流を整えるエアガイドを設け、発熱素子をエアガイドとモータ部の間に位置するようにしたもので、高い冷却効果が得られると共に、エアガイドとモータ部の間の空間を利用でき、電動送風機の小型化が行えるものである。

【0025】本発明の請求項9記載の発明は、インペラの外周に、気流を整えるエアガイドを設け、発熱素子を前記エアガイドに接触固定したもので、エアガイドが冷却フィンの役割を果たすと共に、インペラから排出される気流がエアガイドに直接当たるため、さらなる冷却効果が得られるものである。

【0026】本発明の請求項10記載の発明は、インペラの外周に、気流を整えるエアガイドを設け、前記モータ部の筐体を構成するインペラ側のブラケットと前記エアガイドを一体に形成し、発熱素子を前記ブラケットに接触固定したもので、負荷側ブラケットがフィンの役割を果たすとともに、部品点数の削減を行いながら、高い冷却効果を得ることができる。

【0027】本発明の請求項11記載の発明は、発熱素子をモータ部のステータの巻線が形成する空間に配したもので、モータ部を小型化でき、電動送風機の小型軽量化につながるものである。

【0028】本発明の請求項12記載の発明は、塵埃を捕集する集塵室と、請求項1～11のいずれか1項記載

の電動送風機とを備えた電気掃除機で、従来のような発熱素子を冷却する大きなフィンやインバータ回路部も、電動送風機のスペース内に納まり、小型で軽量化した電気掃除機を提供できるものである。

【0029】本発明の請求項13記載の発明は、電動送風機を直流電源で駆動する請求項12記載の電気掃除機で、電動送風機に商用電源を供給しなくてもバッテリーなどの直流電源で電動送風機を駆動でき、電動送風機と商用電源を結ぶ電源コードが不要になり、コードレスの、使用性の高い電気掃除機を提供できるものである。

【0030】

【実施例】（実施例1）以下に本発明の第1の実施例を図1を用いて説明する。なお、従来例と同一構成部分については、同一符号を付して、その説明を省略する。

【0031】図1に示すように、電動送風機103は、モータ部121と、モータ部121により回転駆動されるファン部128により構成される。モータ部121は、金属製の負荷側ブラケット133と金属製の反負荷側ブラケット134により筐体が形成され、コアに所望回路数の巻線141が施されたステータ146が反負荷側ブラケット134に固定されている。

【0032】負荷側ブラケット133には、ファン部128のインペラ131で発生した気流をモータ部121内部へ導くための開口部156が設けられている。また、ロータ145の回転軸137の両端部は第1の軸受135及び第2の軸受136に軸支され、第1の軸受135は負荷側ブラケット133に配され、第2の軸受136は反負荷側ブラケット134に配され、ロータ145は第1の軸受135及び第2の軸受136により回転自在に軸支されている。モータ部121の内部空間、すなわち、ロータ145及びステータ146と負荷側ブラケット133との間の空間にはインバータ回路部122が配されている。

【0033】インバータ回路部122は、第1の回路基板157と第2の回路基板158の2枚に分かれて構成されている。それらの基板は、外形がモータ部121の反負荷側ブラケット134の内周に沿った円形で、中心部にはシャフト137を貫く孔が設けられ、全体をドーナツ形状としている。第1の回路基板157は負荷側ブラケット133側に、第2の回路基板158はステータ146側に配置されている。第1の回路基板157と第2の回路基板158は、基板スペーサ159を介して重ねられ、負荷側ブラケット133の基板受け部160に基板固定ビス161によって保持され、モータ部121の金属製の筐体である負荷側ブラケット133と反負荷側ブラケット134によって覆われるよう配されている。ホール素子などのロータ位置を検出する位置検出素子152は、センサーマグネット151に近い、第2の回路基板158上に実装されている。センサーマグネット151は回転軸137に取り付けた円盤に取り付け

られており、ロータ145と共に回転する。また、負荷側プラケット133側に配された第1の回路基板157上には、スイッチングを行い発熱量の最も大きい発熱素子である複数のスイッチング素子125が、その長手方向が基板とほぼ垂直になるように実装されている。

【0034】また、ファン部128は、回転軸137の一端に取り付けられたインペラ131と、インペラ131を覆い、負荷側プラケット133に取り付けるケーシング129からなり、ケーシング129には吸込口119が設けられている。

【0035】上記構成による作用は以下の通りである。【0036】電動送風機103に電力が供給されると、インペラ131が回転し吸引力が発生し、ケーシング129前面の空気は、吸込部119からインペラ131に流入し、インペラ131外周より排出される。インペラ131外周より排出された気流は、インバータモータの負荷側プラケット133上面に達し、負荷側プラケット133の開口部156を通り、インバータ回路部122の第1の回路基板157、および第2の回路基板158へ導かれ、その際、発熱量の最も大きいスイッチング素子125等の冷却に利用される。また、スイッチング素子125は、回路基板上で最も大きなスペースを必要とするが、本実施例では、このスイッチング素子125が第1の回路基板157に対してほぼ垂直な方向に実装されているので、モータ部121の反負荷側プラケット134の外径を小さく設定することができる。

【0037】このように本実施例によれば、インバータ回路部122上のスイッチング素子125を第1の回路基板157とほぼ垂直となるよう実装したことにより、モータ部121の径小化が図れるとともに、電動送風機103が発生する気流を利用して同素子の冷却が行なえるため、省スペースにてインバータ回路部122内蔵の電動送風機103を実現できるものである。特に、インバータ回路部122はステータ146の巻線141に電力供給をスイッチングするスイッチング素子125が、通常6個必要となり、そのため発熱量も大きくなるが、スイッチング素子125を第1の回路基板157とほぼ垂直となるよう実装することで、狭いスペースにも6個のスイッチング素子125を配置することができるとともに、スイッチング素子125間に効果的に冷却風を流すことができる。

【0038】(実施例2)以下に本発明の第2の実施例を図2を用いて説明する。なお、上記第1の実施例と同一構成部分については、同一符号を付して、その説明を省略する。

【0039】図2に示すように、インバータ回路部122は、負荷側プラケット133とロータ145及びステータ146との間に形成される空間に配置し、負荷側プラケット側133に配された第1の回路基板157上には、スイッチングを行う複数のスイッチング素子125

が、その長手方向が基板とほぼ垂直になるように実装され、負荷側プラケット133の開口部156内に配されている。

【0040】上記構成による作用は以下の通りである。

【0041】電動送風機103に電力が供給されると、インペラ131が回転し吸引力が発生し、ケーシング129前面の空気は、吸込部119からインペラ131に流入し、インペラ131外周より排出される。インペラ131外周より排出された気流は、負荷側プラケット133上面に達し、負荷側プラケット133の開口部156を通り、インバータ回路部122の第1の回路基板157、および第2の回路基板158へ導かれ、スイッチング素子125等の冷却に利用される。また、このスイッチング素子125は、回路基板上でもっとも大きなスペースを必要とするが、本実施例では、このスイッチング素子125が回路基板に対してほぼ垂直な方向に実装されているので、モータ部121の反負荷側プラケット134の外径を小さく設定することができる。さらに、同スイッチング素子125は負荷側プラケット133の開口部156内に配されているので、モータ部121の軸方向の寸法を短く設定できるとともに、前記開口部156は面積が周囲に比べて小さく、流速も上がるため、スイッチング素子125の冷却効率は良い。

【0042】このように本実施例によれば、インバータ回路部122上のスイッチング素子125を回路基板と垂直となるよう実装し、負荷側プラケット133の開口部156内に設けたので、モータ部121の径小化が図れるとともに、全長も短くすることができ、より小さな電動送風機103を実現できるものである。

【0043】(実施例3)次に本発明の第3の実施例を図3を用いて説明する。なお、上記第1、第2の実施例と同一構成部品については同一符号を付して、その説明を省略する。

【0044】図3に示すように、インバータ回路部122は、負荷側プラケット133とロータ145及びステータ146との間に形成される空間に第2の回路基板158を配置し、インペラ131と負荷側プラケット133との間に形成される空間に第1の回路基板157が配されている。第1の回路基板157と第2の回路基板158は、それぞれ負荷側プラケット133の基板受け部160に基板固定ビス161によって保持されている。第2の回路基板158には、ロータ位置を検出する位置検出素子152が実装され、第1の回路基板157上には、スイッチングを行う複数のスイッチング素子125が、その長手方向が回路基板とほぼ平行になるように実装されている。

【0045】上記構成による作用は以下の通りである。

【0046】電動送風機103に電力が供給されると、インペラ131が回転し吸引力が発生し、ケーシング129前面の空気は、吸込部119からインペラ131に

流入し、インペラ131外周より排出される。インペラ131外周より排出された気流は、第1の回路基板157をすり抜け、負荷側プラケット133上面に達し、負荷側プラケット133の開口部156を通り、第2の回路基板158へ導かれる。

【0047】本構成では、発熱量が大きい複数のスイッチング素子125が回路基板に対してほぼ平行な方向に実装されているので、第1の回路基板157上の必要空間高さが少なくて済む。そのため、電動送風機103全体の全長を低く設定することができる。また、同スイッチング素子125はインペラ131で発生した気流の流路内に配設されているので、冷却効率も良い。

【0048】このように本実施例によれば、インバータ回路部122上のスイッチング素子125を回路基板とほぼ平行となるよう実装したことにより、電動送風機103の全長を短く設定することが可能で、小型化が図れるとともに、電動送風機103が発生する気流を利用して同素子125の冷却が行なえるため、省スペースにてインバータ回路部122内蔵の電動送風機103が実現できるものである。

【0049】(実施例4) 次に本発明の第4の実施例を図4を用いて説明する。なお、上記第1～第3の実施例と同一構成部品については同一符号を付して、その説明を省略する。

【0050】図4に示すように、モータ部121の内部には電動送風機103を駆動するためのインバータ回路部122が形成されている。

【0051】インバータ回路部122は、金属製の負荷側プラケット133とロータ145及びステータ146との間に形成される空間に位置し、第1の回路基板157と第2の回路基板158の2枚に分かれて構成されている。負荷側プラケット側133に配された第1の回路基板157上には、スイッチングを行う複数のスイッチング素子125が、その長手方向が回路基板とほぼ垂直になるように実装されており、スイッチング素子125の上部はビス162により負荷側プラケット133に設けた開口部の内面に接触するよう固定されている。

【0052】上記構成による作用は以下の通りである。

【0053】電動送風機103に電力が供給されると、インペラ131が回転し吸引力が発生し、ケーシング129前面の空気は、吸込部119からインペラ131に流入し、インペラ131外周より排出される。インペラ131外周より排出された気流は、負荷側プラケット133上面に達し、負荷側プラケット133の開口部156を通り、インバータ回路部122の第1の回路基板157、および第2の回路基板158へ導かれる。

【0054】その際、インペラ131から放出される気流が大量に、かつ、高速に通過するので、第1の回路基板157に実装された複数のスイッチング素子125は効率良く冷却される。さらに、本発明では、このスイッ

チング素子125が金属製の負荷側プラケット133に接触固定されているため、負荷側プラケット133が放熱フィンの役割を果たし、かつ負荷側プラケット133全体が、インペラ131からの放出流にさらされるので、より一層の冷却効果が得られる。

【0055】このように本実施例によれば、インバータ回路部122上のスイッチング素子125を負荷側プラケット133に接触固定したことにより、負荷側プラケット133が放熱フィンの役割を果たし、インペラ131が発生する気流での冷却に加えて、より一層の冷却効果が得られるものである。

【0056】(実施例5) 次に本発明の第5の実施例を図5を用いて説明する。なお、上記第1～第4の実施例と同一構成部品については同一符号を付して、その説明を省略する。

【0057】図5に示すように、モータ部121の内部には電動送風機103を駆動するためのインバータ回路部122が形成されている。

【0058】その第1の回路基板157上には、スイッチングを行う複数のスイッチング素子125が、その長手方向が回路基板とほぼ垂直になるように実装されており、スイッチング素子125は熱伝導性のよい接着剤などにより金属製の反負荷側プラケット134に接触するよう固定されている。

【0059】上記構成による作用は以下の通りである。

【0060】電動送風機103に電力が供給されると、インペラ131が回転し吸引力が発生し、ケーシング129前面の空気は、吸込部119からインペラ131に流入し、インペラ131外周より排出される。インペラ131外周より排出された気流は、負荷側プラケット133上面に達し、負荷側プラケット133の開口部156を通り、回路部の第1の回路基板157、および第2の回路基板158へ導かれる。

【0061】その際、インペラ131から放出される気流が大量に、かつ、高速に通過するので、第1の回路基板157に実装された複数のスイッチング素子125は効率良く冷却される。さらに、本発明では、このスイッチング素子125が金属製の反負荷側プラケット134に接触固定されているため、反負荷側プラケット133が放熱フィンの役割を果たし、かつ反負荷側プラケット134全体が、インペラ131からの放出流にさらされるので、より一層の冷却効果が得られる。また、反負荷側プラケット134は負荷側プラケット133より放熱面積が大きく、冷却効率も高い。

【0062】このように本実施例によれば、インバータ回路部122上のスイッチング素子125を反負荷側プラケット134に接触固定したことにより、面積の大きな反負荷側プラケット134が放熱フィンの役割を果たし、インペラ131が発生する気流での冷却に加えて、より一層の冷却効果が得られるものである。

【0063】なお、上記第4及び5の実施例では、負荷側プラケット133または反負荷側プラケット134にいずれかを金属製としたが、両プラケット133及び137を金属製としてもよく、また、金属製とする理由は熱伝導性を良くして放熱効果を得るために、金属製とする代わりに熱伝導性の良い材質を選択することも必要に応じて適宜行える。

【0064】(実施例6) 次に本発明の第6の実施例を図6を用いて説明する。なお、上記第1～第5の実施例と同一構成部品については同一符号を付して、その説明を省略する。

【0065】図6に示すように、インバータ回路部122として、負荷側プラケット133とロータ145及びステータ146との間に形成された空間に第2の回路基板158が配置され、インペラ131と負荷側プラケット131との間に形成される空間に第1の回路基板157が配されている。第1の回路基板157と第2の回路基板158は、それぞれ負荷側プラケット133の表裏に各自の形成した基板受け部160に基板固定ビス161によって保持されている。第2の回路基板158には、ロータ位置を検出する位置検出素子152が実装され、第1の回路基板157上には、スイッチングを行う複数のスイッチング素子125が、インペラ131の外周部に位置するように実装されている。

【0066】上記構成による作用は以下の通りである。

【0067】電動送風機103に電力が供給されると、インペラ131が回転し吸引力が発生し、ケーシング129前面の空気は、吸込部119からインペラ131に流入し、インペラ131外周より排出される。インペラ131外周より排出された気流は、第1の回路基板157をすり抜け、負荷側プラケット133上面に達し、負荷側プラケット133の開口部156を通り、第2の回路基板158へ導かれる。

【0068】本構成では、発熱量が大きい発熱素子である複数のスイッチング素子125が、第1の回路基板157上でインペラ131の外周部に位置するように実装されているので、インペラ131で発生した気流が直接的にスイッチング素子125に衝突し、風速をもつた強い気流によって、前記部品を効率良く冷却する。

【0069】このように本実施例によれば、インバータ回路部122上のスイッチング素子125をインペラ131の外周部に位置するように回路基板上に実装したので、インペラ131で発生した風速の大きい強い気流を直接的にスイッチング素子125に当てることが可能ため、高い冷却効果が得られる。

【0070】(実施例7) 次に本発明の第7の実施例を図7を用いて説明する。なお、上記第1～第6の実施例と同一構成部品については同一符号を付して、その説明を省略する。

【0071】図7に示すように、インバータ回路部12

2として、負荷側プラケット133とロータ145およびステータ146との間に形成される空間に第2の回路基板158が配置され、インペラと負荷側プラケット131との間に形成される空間に第1の回路基板157が配されている。第1の回路基板157と第2の回路基板158は、それぞれ負荷側プラケット133の表裏に各自形成した基板受け部160に基板固定ビス161によって保持されている。第2の回路基板158には、ロータ位置を検出する位置検出素子152が実装され、第1の回路基板157上には、スイッチングを行う複数のスイッチング素子125が、インペラ131の外周部に位置するように実装され、金属製のケーシング129に熱伝導性のよい接着剤などにより固定されている。

【0072】上記構成による作用は以下の通りである。

【0073】電動送風機103に電力が供給されると、インペラ131が回転し吸引力が発生し、ケーシング129前面の空気は、吸込部119からインペラ131に流入し、インペラ131外周より排出される。インペラ131外周より排出された気流は、第1の回路基板157をすり抜け、負荷側プラケット133上面に達し、負荷側プラケット133の開口部156を通り、第2の回路基板158へ導かれる。

【0074】本構成では、発熱量が大きい発熱素子である複数のスイッチング素子125が、第1の回路基板157上でインペラ131の外周部に位置するように実装されているので、インペラ131で発生した気流がダイレクトにスイッチング素子125に衝突し、風速の大きい強い気流によって、前記部品を効率良く冷却する。また、スイッチング素子125はケーシング129に接触固定されているので、ケーシング129が放熱フィンの役割を果たし、より冷却効果が高まる。

【0075】このように本実施例によれば、インバータ回路部122のスイッチング素子125をインペラ131の外周部に位置するように実装し、ケーシング129に接触固定したことにより、インペラ131で発生した風速の大きい強い気流を直接的にスイッチング素子125に当てるとともに、ケーシング129の放熱効果も加わり、高い冷却効果が得られるものである。

【0076】なお、上記実施例では、ケーシング129を金属製としたが、金属製とする代わりに熱伝導性の良い材質を選択して、放熱効果を高めることも必要に応じて適宜行える。

【0077】(実施例8) 次に本発明の第8の実施例を図8を用いて説明する。なお、上記第1～第7の実施例と同一構成部品については同一符号を付して、その説明を省略する。

【0078】図8に示すように、ファン部128にはインペラ131で発生した気流を整流し、圧力回復を行うエアガイド132がインペラ131外周並びに下部に備えられている。エアガイド132の負荷側プラケット1

33側の面には、圧力回復がなされた気流をモータ部121へと案内する戻り通路163が設けられている。インバータ回路122は、負荷側プラケット133とロータ145ないしはステータ146の間に第2の回路基板158が、エアガイド132と負荷側プラケット133との間に第1の回路基板157が配されている。第1の回路基板157と第2の回路基板158は、それぞれ負荷側プラケット133の表裏に各々形成した基板受け部160に基板固定ビス161によって保持されている。第1の回路基板157上には、発熱量の大きい発熱素子であるスイッチングを行う複数のスイッチング素子125が、エアガイド132の戻り通路部163に位置するように実装されている。

【0079】上記構成による作用は以下の通りである。【0080】電動送風機103に電力が供給されると、インペラ131が回転し吸引力が発生し、ケーシング129前面の空気は、吸込部119からインペラ131に流入し、インペラ131外周より排出される。インペラ131外周より排出された気流は、エアガイド132を通り抜ける際、流速が落ち、圧力回復がなされる。その後、第1の回路基板157をすり抜け、負荷側プラケット133上面に達し、負荷側プラケット133の開口部156を通り、第2の回路基板158へ導かれる。

【0081】このとき、スイッチング素子125が、第1の回路基板157上でエアガイド132の戻り通路部163に位置するように実装されているので、通り抜ける気流によって、前記部品を効率良く冷却する。本構成では、インペラ外周131にエアガイド132を備えており、高効率な電動送風機103を提供するが、スイッチング素子125の冷却はエアガイド132によって圧力回復がなされた後の気流を用いたものであり、電動送風機103の効率をほぼ維持しながら効率良く冷却ができる。

【0082】このように本実施例によれば、インバータ回路部122上のスイッチング素子125をエアガイド132の戻り通路部163に配したことにより、電動送風機103の高い効率を低下させることなく、また、エアガイド132と負荷側プラケット133が形成する空間を有効に活用しながらスイッチング素子125の冷却を行うことができるものである。

【0083】(実施例9) 次に本発明の第9の実施例を図9を用いて説明する。なお、上記第1~8の実施例と同一構成部品については同一符号を付して、その説明を省略する。

【0084】図9に示すように、ファン部128にはインペラ131で発生した気流を整流し、圧力回復を行うエアガイド132がインペラ131外周並びに下部に備えられている。エアガイド132は放熱性の高い材質で形成されている。また、インバータ回路部122は、負荷側プラケット133とロータ145及びステータ146との間に形成された空間に位置し、第1の回路基板157と第2の回路基板158の2枚に分かれて構成されている。第1の回路基板157上には、スイッチングを行う発熱量の大きい発熱素子である複数のスイッチング素子125が実装され、スイッチング素子125の上部は熱伝導性の高い接着剤等により、負荷側プラケット133に接触するよう固定されている。

6との間に形成される空間に位置し、第1の回路基板157と第2の回路基板158の2枚に分かれて構成されている。負荷側プラケット側133に配された第1の回路基板157上には、スイッチングを行う複数のスイッチング素子125が、その長手方向が回路基板とほぼ垂直になるように実装されており、スイッチング素子125の上部はビス162によりエアガイド132に接触するよう固定されている。

【0085】上記構成による作用は以下の通りである。【0086】電動送風機103に電力が供給されると、インペラ131が回転し吸引力が発生し、ケーシング129前面の空気は、吸込部119からインペラ131に流入し、インペラ131外周より排出される。インペラ131外周より排出された気流は、エアガイド132を通り抜ける際、流速が落ち、圧力回復がなされる。その後、負荷側プラケット133上面に達し、負荷側プラケット133の開口部156を通り、第2の回路基板158へ導かれる。

【0087】このとき、スイッチング素子125は、エアガイド132を通過した気流にさらされ、冷却される。さらに、スイッチング素子125は放熱性の高いエアガイド132にビス162により接触固定されているので、エアガイド132全体が放熱フィンの働きを果たし、インペラ131から出た流速をもった気流の通過により、効率良く冷却を行うことができる。

【0088】このように本実施例によれば、インバータ回路部122上のスイッチング素子125を放熱性の高い材質で形成されたエアガイド132に接触固定したことにより、エアガイド132全体が放熱フィンの役割を果たし、インペラ131から出た流速をもった気流の影響で、より効率良くスイッチング素子125を冷却することができるものである。

【0089】(実施例10) 次に本発明の第10の実施例を図10を用いて説明する。なお、上記第1~9の実施例と同一構成部品については同一符号を付して、その説明を省略する。

【0090】図10に示すように、インペラ131の下部には、戻り通路163を備えたエアガイドの形態をした負荷側プラケット133が配され、反負荷側プラケット134の外周と固定されている。また、インバータ回路部122は、負荷側プラケット133とロータ145及びステータ146との間に形成された空間に位置し、第1の回路基板157と第2の回路基板158の2枚に分かれて構成されている。第1の回路基板157上には、スイッチングを行う発熱量の大きい発熱素子である複数のスイッチング素子125が実装され、スイッチング素子125の上部は熱伝導性の高い接着剤等により、負荷側プラケット133に接触するよう固定されている。

【0091】上記構成による作用は以下の通りである。

【0092】電動送風機103に電力が供給されると、インペラ131が回転し吸引力が発生し、ケーシング129前面の空気は、吸込部119からインペラ131に流入し、インペラ131外周より排出される。インペラ131外周より排出された気流は、エアガイドの形態をした負荷側ブラケット133により、整流作用を受け、負荷側ブラケット133の開口部156を通り、インバータ回路部122へ導かれる。

【0093】このとき、スイッチング素子125は、エアガイド状の負荷側ブラケット133を通過した気流にさらされ、冷却される。さらに、スイッチング素子125は負荷側ブラケット133に接触固定されているので、負荷側ブラケット133全体が放熱フィンの働きを果たし、インペラ131から出た流速をもった気流の通過により、効率良く冷却を行うことができる。

【0094】このように本実施例によれば、インバータ回路部122上のスイッチング素子125をエアガイドの形態をもつ負荷側ブラケット133に接触固定したことにより、負荷側ブラケット133全体が放熱フィンの役割を果たし、インペラ131から出た流速をもった気流の影響で、より効率良くスイッチング素子125を冷却することができるものである。また、負荷側ブラケット133とエアガイドを一体化したことにより、部品点数の削減にもなるものである。

【0095】(実施例11) 次に本発明の第11の実施例を図11を用いて説明する。なお、上記第1～第10の実施例と同一構成部品については同一符号を付して、その説明を省略する。

【0096】図11に示すように、モータ部121の内部には電動送風機103を駆動するためのインバータ回路部122が形成されている。

【0097】第1の回路基板157上には、スイッチングを行う複数のスイッチング素子125が、その長手方向が回路基板とほぼ垂直になるように第2の回路基板158を貫いて下向きに実装されている。また、前記第1の回路基板157と第2の回路基板158には、冷却風を通過させるための貫通孔164がそれぞれ設けられている。そして、複数のスイッチング素子125は、ステータ146に施された隣り合う巻線141同士が形成する空間にその一部が隠れるように配されている。

【0098】上記構成による作用は以下の通りである。

【0099】電動送風機103に電力が供給されると、インペラ131が回転し吸引力が発生し、ケーシング129前面の空気は、吸込部119からインペラ131に流入し、インペラ131外周より排出される。インペラ131外周より排出された気流は、負荷側ブラケット133上面に達し、負荷側ブラケット133の開口部156を通り、回路部の第1の回路基板157、および第2の回路基板158へ導かれる。そして、それぞれの上記回路基板に設けられた貫通孔164をとおり、スイッチ

ング素子125を冷却する。さらに本発明では、このスイッチング素子125はステータ146の巻線141同士が形成する空間に配されているため、モータ部121の全長を短く設定でき、電動送風機103全体の全長を抑えることができる。

【0100】このように本実施例によれば、回路基板に貫通孔164を設け、インバータモータ回路部122上のスイッチング素子125を下向きに実装し、ステータ146の巻線141同士が形成する空間に配したことにより、スイッチング素子125の冷却を効率良く行いつつ、電動送風機103の全長を短くできるものである。

【0101】(実施例12) 次に本発明の第12の実施例を図12を用いて説明する。なお、上記従来例と同一構成部品については同一符号を付して、その説明を省略する。

【0102】図12に示すように、電気掃除機101は、掃除機本体102に、ホース105の一端が着脱自在に接続され、ホース105の他端には操作部115を形成する先端パイプ116が備えられている。先端パイプ116には延長管106と、その延長管106には吸込具107が接続され構成されている。

【0103】上記構成による作用は以下の通りである。

【0104】上記実施例からも明らかなように、本発明の電動送風機103は小型で、信頼性の高い電動送風機103であり、従って小型で使用性の高い電気掃除機101が実現できる。また、電動送風機103はインバータ回路部122により回転駆動されるので、回転数の制御も容易に行え、電動送風機103の吸引力制御の幅を広げ、塵埃の吸引力をきめ細かく行える。さらに、前記電動送風機103が直流電源(バッテリまたは燃料電池等)で駆動されることで、前記電気掃除機101使用時、電源コードを商用電源に接続する必要もなく、使用性の高い電気掃除機101を提供できるものである。

【0105】

【発明の効果】本発明の請求項1記載の発明によれば、回路基板上での部品の実装面積を小さく抑えることができ、基板自体の大きさが小さくなり、その結果、モータ部または電動送風機の外径も小さくなり、小型で軽量化した電動送風機、およびそれを用いた電気掃除機を提供できるものである。

【0106】本発明の請求項2記載の発明によれば、モータ部の筐体を構成するブラケットのインペラ側に開口部を設け、前記開口部内に発熱素子を配設したので、モータ部の全長を短縮することができ、結果として、電動送風機の全長を短く設定できるものである。

【0107】本発明の請求項3記載の発明によれば、回路基板上に部品を実装したときの空間高さを低く抑えることができ、軸方向に狭いスペースにインバータ回路部を配設することができるので、全長の短く小型の電動送風機を提供できるものである。

【0108】本発明の請求項4記載の発明によれば、発熱素子をモータ部の筐体を構成するブラケットのインペラ側に接触固定したもので、インペラから排出される気流の冷却効果に加え、インペラ側のブラケットそのものが冷却フィンの役割を果たし、より効果的に発熱素子の冷却を行えるものである。

【0109】本発明の請求項5記載の発明によれば、モータ部の筐体を負荷側ブラケットと反負荷側ブラケットで構成し、発熱素子を反負荷側ブラケットに接触固定したので、インペラから排出される気流の冷却効果に加え、反負荷側ブラケットが冷却フィンの役割を果たし、より効果的に発熱素子の冷却を行える。さらに、負荷側ブラケットを装着する前に基板上の部品を固定するので、モータ部組み立て時の作業が行い易いものである。

【0110】本発明の請求項6記載の発明によれば、発熱素子をインペラの外周部に配設したもので、インペラから排出される気流の流路内では、最も流速が速い部分であり、優れた冷却効果を得ることができるものである。

【0111】本発明の請求項7記載の発明によれば、発熱素子をケーシングに接触固定したもので、ケーシング自体が放熱フィンの役割を果たし、優れた冷却効果を得ることができるものである。

【0112】本発明の請求項8記載の発明によれば、インペラの外周に、気流を整えるエアガイドを設け、発熱素子をエアガイドとモータ部の間に位置するようにしたもので、高い冷却効果が得られると共に、エアガイドとモータ部の間の空間を利用でき、電動送風機の小型化が行えるものである。

【0113】本発明の請求項9記載の発明によれば、インペラの外周に、気流を整えるエアガイドを設け、発熱素子を前記エアガイドに接触固定したもので、エアガイドが冷却フィンの役割を果たすと共に、インペラから排出される気流がエアガイドに直接当たるため、さらなる冷却効果が得られるものである。

【0114】本発明の請求項10記載の発明によれば、インペラの外周に、気流を整えるエアガイドを設け、前記モータ部の筐体を構成するインペラ側のブラケットと前記エアガイドを一体に形成し、発熱素子を前記ブラケットに接触固定したので、ブラケットがフィンの役割を果たすとともに、部品点数の削減を行いながら、高い冷却効果を得ることができる。

【0115】本発明の請求項11記載の発明によれば、発熱素子をモータ部のステータの巻線が形成する空間に配したもので、モータ部を小型化でき、電動送風機の小型軽量化につながるものである。

【0116】本発明の請求項12記載の発明によれば、塵埃を捕集する集塵室と、請求項1～11のいずれか1項記載の電動送風機とを備えた電気掃除機で、従来のような発熱素子を冷却する大きなフィンやインペラ回路

部も、電動送風機のスペース内に納まり、小型で軽量化した電気掃除機を提供できるものである。

【0117】本発明の請求項13記載の発明によれば、直流電源で駆動される請求項12記載の電気掃除機で、使用時、電源コードを商用電源に接続する必要もなく、使用性の高い電気掃除機を提供できるものである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す電動送風機の断面図

【図2】本発明の第2の実施例を示す電動送風機の断面図

【図3】本発明の第3の実施例を示す電動送風機の断面図

【図4】本発明の第4の実施例を示す電動送風機の断面図

【図5】本発明の第5の実施例を示す電動送風機の断面図

【図6】本発明の第6の実施例を示す電動送風機の断面図

【図7】本発明の第7の実施例を示す電動送風機の断面図

【図8】本発明の第8の実施例を示す電動送風機の断面図

【図9】本発明の第9の実施例を示す電動送風機の断面図

【図10】本発明の第10の実施例を示す電動送風機の断面図

【図11】本発明の第11の実施例を示す電動送風機の断面図

【図12】本発明の電気掃除機の部分断面図

【図13】従来の電気掃除機の部分断面図

【図14】同電動送風機の断面図

#### 【符号の説明】

101 電気掃除機

104 集塵室

119 吸込口

120 インバータモータ

121 モータ部

122 インバータ回路部

125 スイッチング素子

129 ケーシング

131 インペラ

132 エアガイド

133 負荷側ブラケット

134 反負荷側ブラケット

140 コア

141 巍線

145 ロータ

146 ステータ

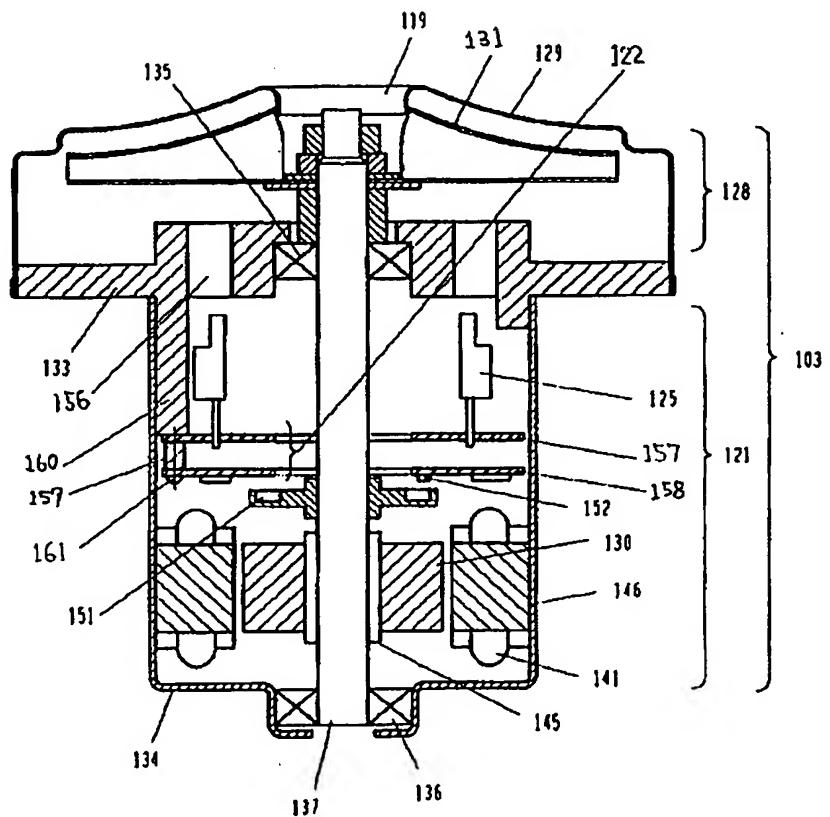
147 回路基板

156 開口部  
157 第1の回路基板

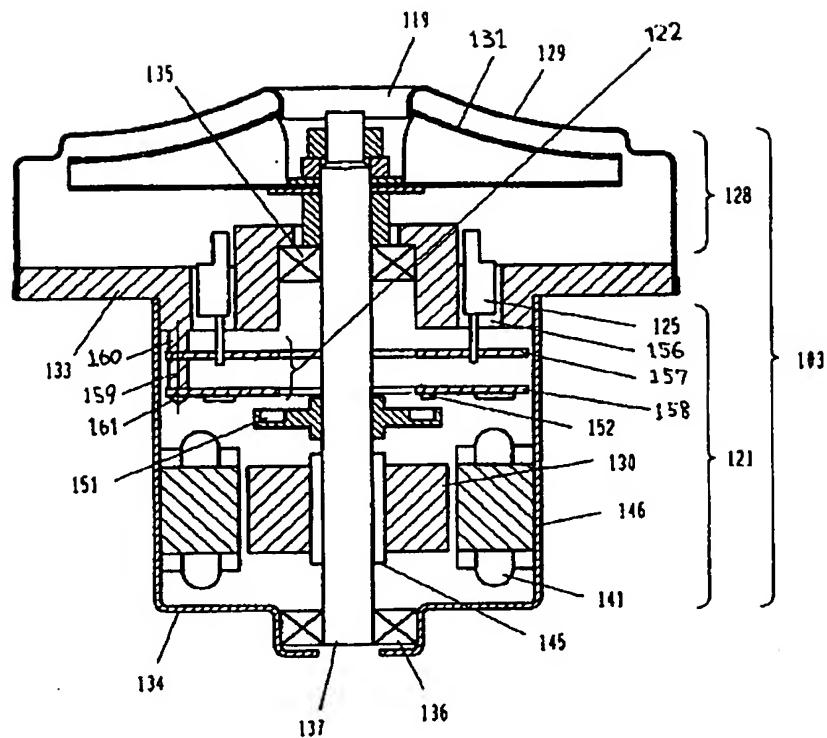
158 第2の回路基板

【図1】

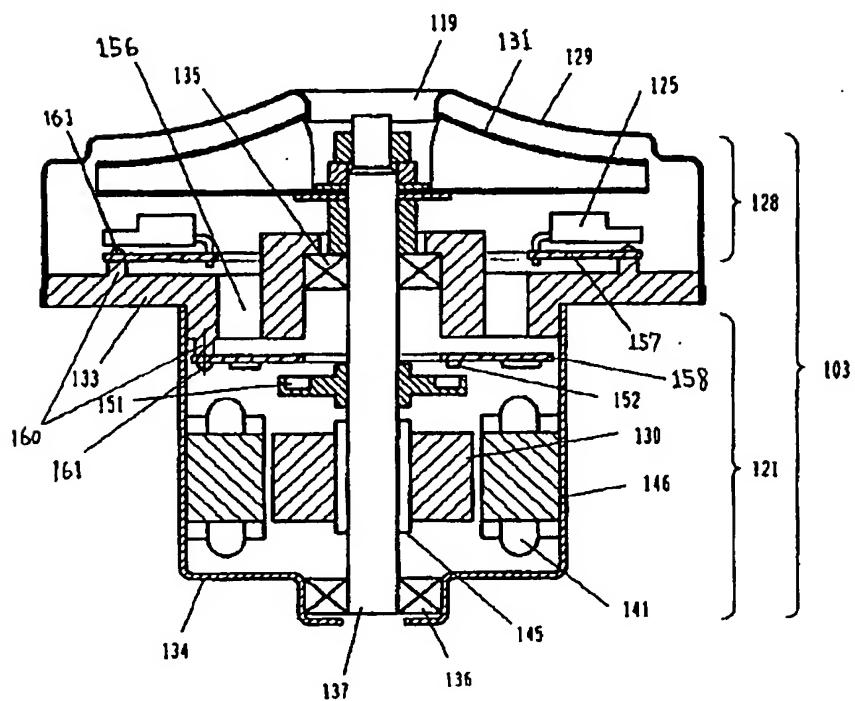
119	吸込口	133	負荷側ブラケット
121	モータ部	134	反負荷側ブラケット
122	インバータ回路部	145	ロータ
125	スイッチング素子	146	ステータ
129	ケーシング	157	第1の回路基板
131	インペラ	158	第2の回路基板
132	エアガイド		



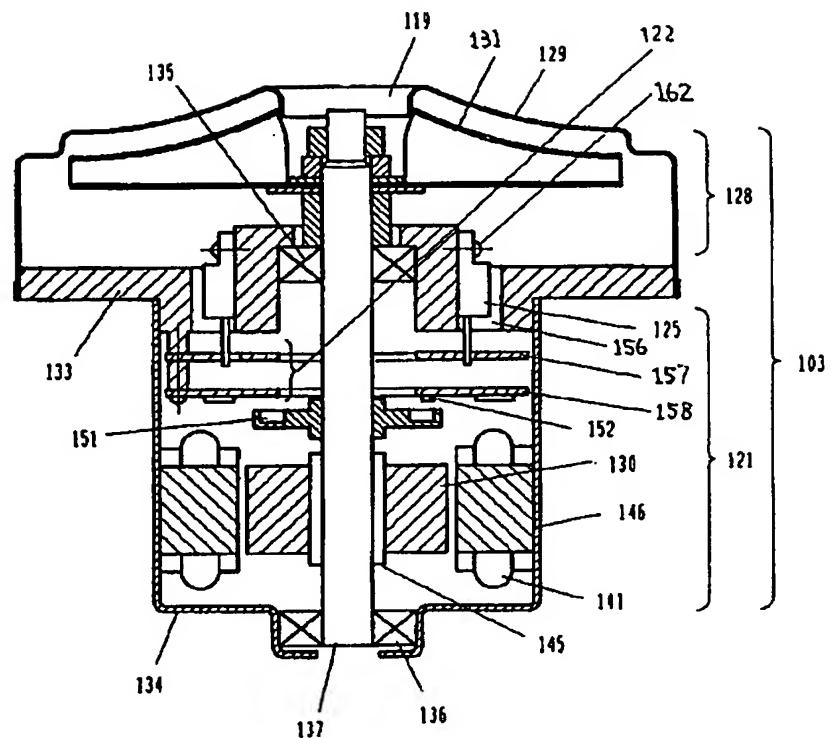
【図2】



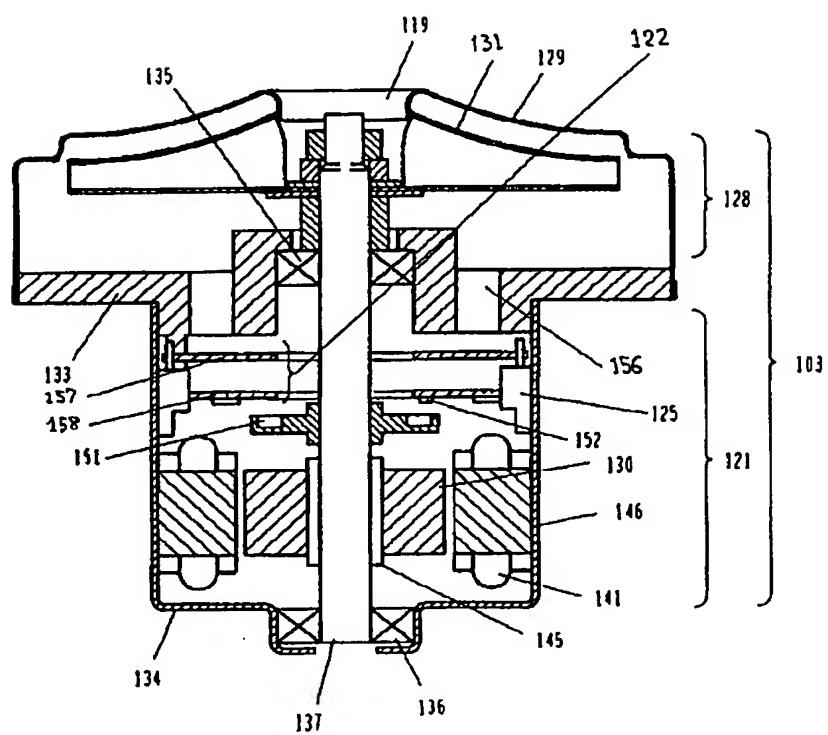
【図3】



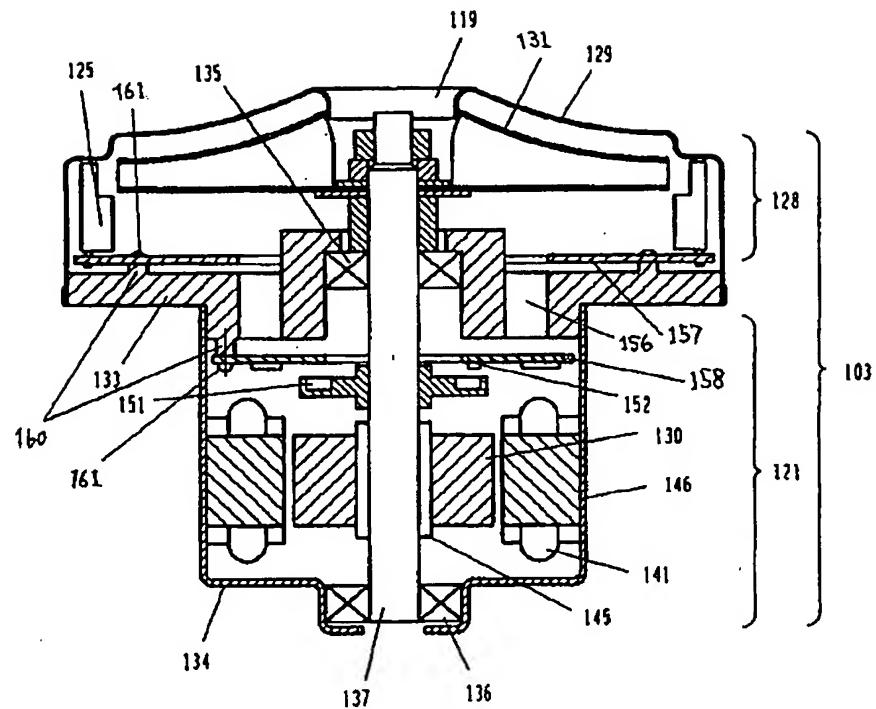
【図4】



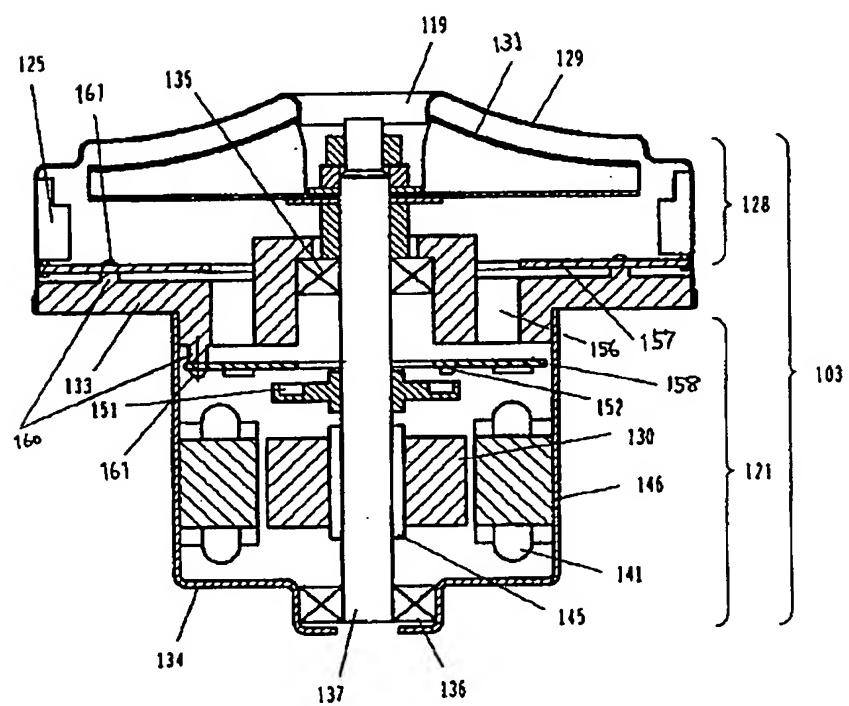
【図5】



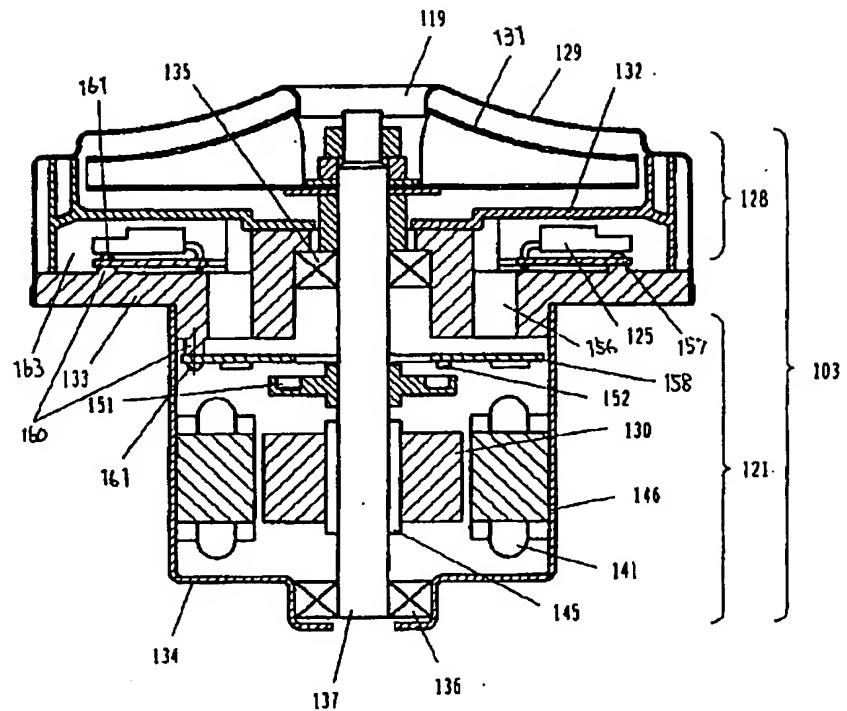
【図6】



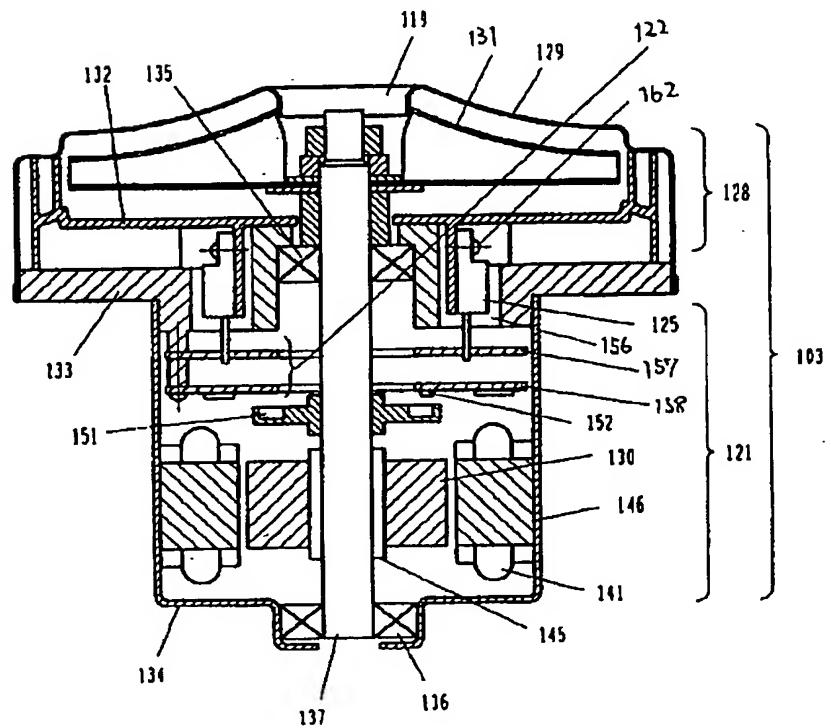
【図7】



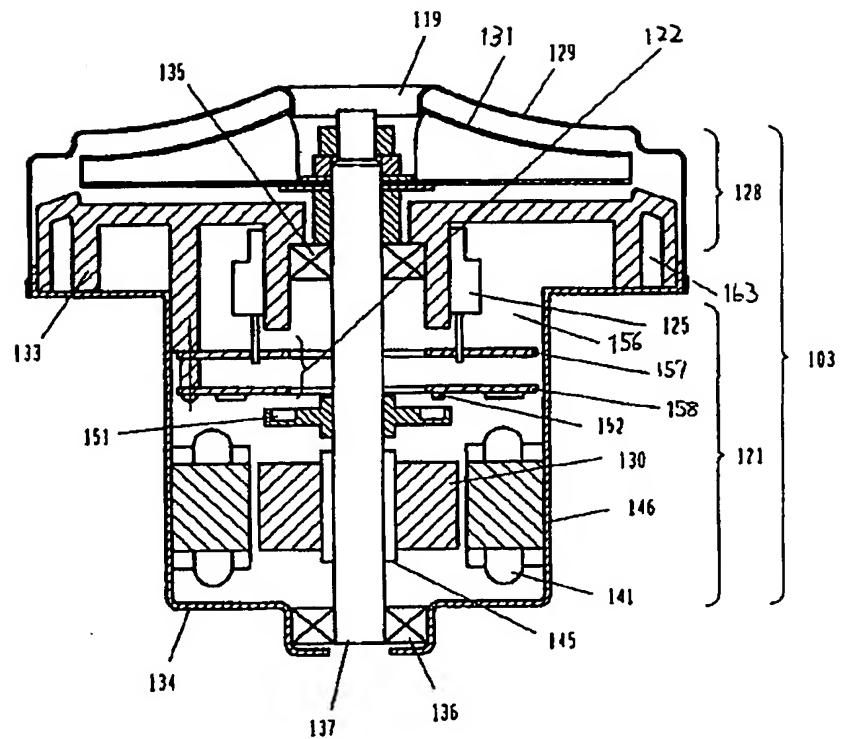
【図8】



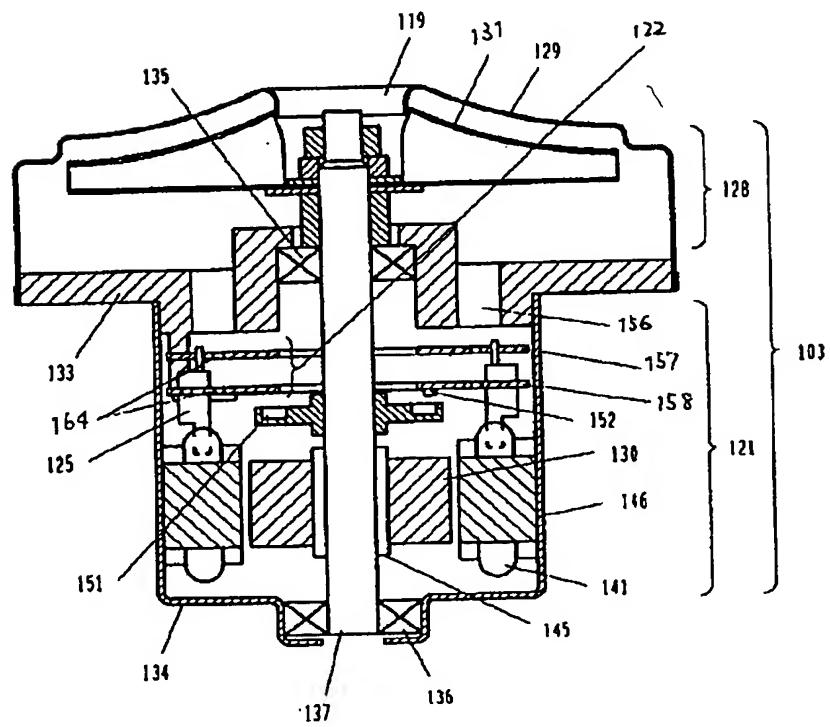
【図9】



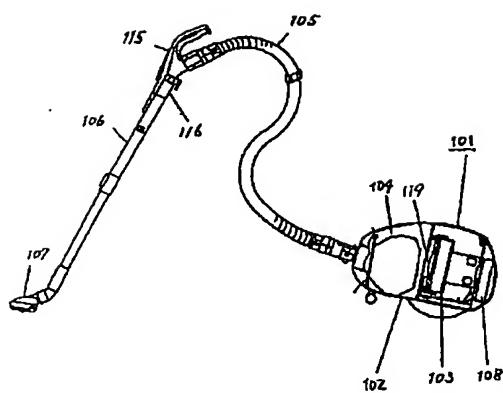
【図10】



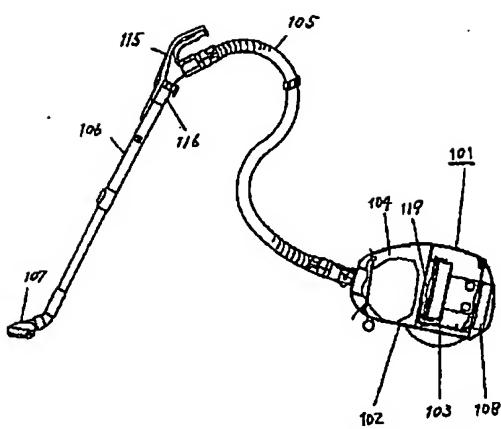
【図11】



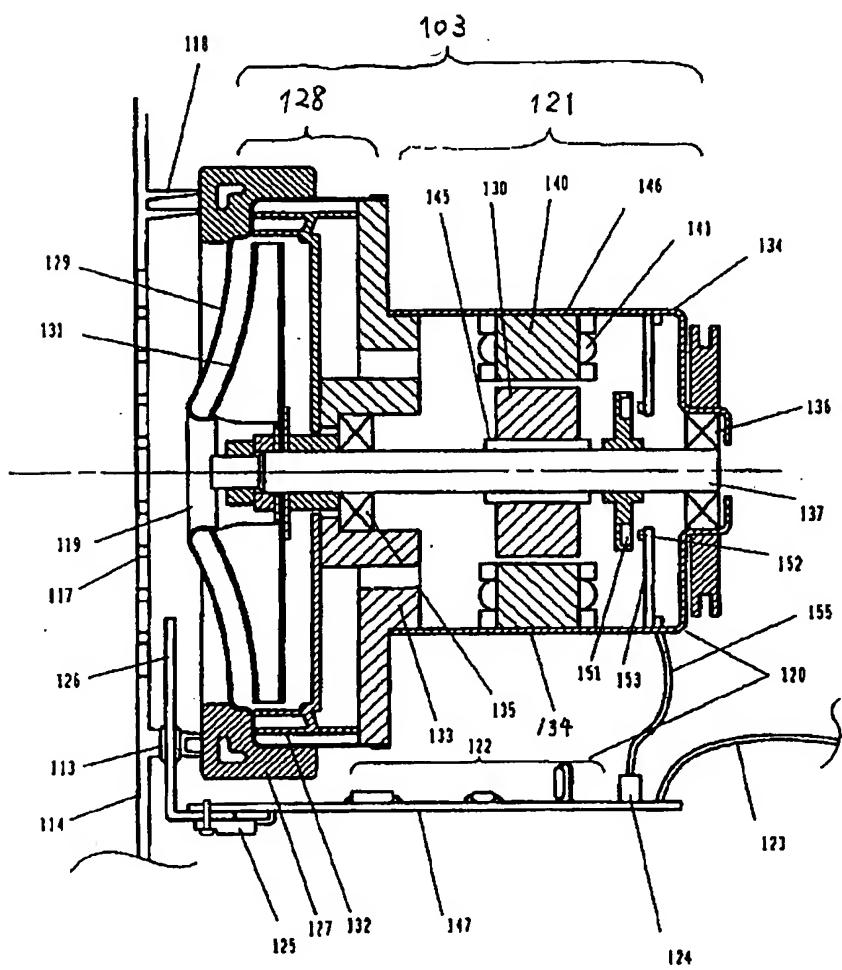
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	
テーマコード <sup>*</sup> (参考)			
H 0 2 K	9/02	H 0 2 K	9/02
	9/06		9/06
	11/00		21/14
	21/14		29/08
	29/08	H 0 2 M	7/48
H 0 2 M	7/48	H 0 2 K	11/00
(72) 発明者	徳田 剛 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内	F ターム (参考)	3B006 FA01 FA02 3H022 AA02 BA07 CA50 DA02 DA07 3H034 AA02 AA13 BB02 BB06 BB20 CC03 CC07 DD05 EE03 EE05 EE12 3H035 AA03 AA06 5H007 AA06 BB06 HA06 5H019 AA07 BB05 BB15 BB19 CC03 CC07 DD01 EE09 FF01 5H605 AA01 BB05 BB09 BB10 CC02 CC08 DD07 DD11 5H609 BB03 BB06 BB15 BB18 PP01 PP02 PP05 PP06 PP07 PP08 PP09 PP10 PP16 QQ02 QQ12 RR02 RR27 RR36 RR38 RR67 RR69 RR70 5H611 AA09 BB07 BB08 PP05 QQ03 RR02 TT02 UA01 UA04 5H621 HH02 JK07 JK13 JK14
(72) 発明者	村田 吉隆 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内		
(72) 発明者	森下 和久 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器 産業株式会社内		